

高精度 GPS を用いた子供の行動解析とその応用

Behavior Analysis of Children Using a High-Accuracy GPS System and Its Applications

張山 昌論*, 奥村 悠人*, 宮本 直人*, 小柴 満美子**, 渡辺 英則***, 伊藤 幸子***, 嶋崎 さなえ***, 久保田 健夫†, 仙田 満††, 谷口 新††,

Masanori Hariyama*, Yuto Okumura*, Naoto Miyamoto*, Mamiko Koshiba**, Watanabe Hidenori***, Sachiko Ito***, Sanae Shimazaki***, Takeo Kubota†, Mitsuru Senda††, Shin Taniguchi††

* 東北大学, ** 山口大学, *** 港北幼稚園, † 聖徳大学, †† 環境デザイン研究所

*Tohoku University, **Yamaguchi University, ***Kouhoku Kindergarten, †Seitoku University, †† Environment Design Institute

キーワード: キネマティック GPS (Kinematic GPS), 生体信号処理 (biological signal processing), テキストマイニング (text mining), データマイニング (data mining)

連絡先: 〒 980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3-09 東北大学大学院情報科学研究科 張山昌論, Tel.: (022)795-7153, E-mail: hariyama@tohoku.ac.jp

1. まえがき

近年, 厚生労働省の調査により, 自閉症に代表される軽度発達障害の子どもの増加が明らかにされた. 要因の1つとして子どもを取り巻く住環境や遊び環境の変化が指摘されている. そこで, 我々は子どもの心身の発達と環境の相互作用を明らかにし, 子どもの健やかな発達を科学する「情育環境学」を提唱している. その一環として, 本稿では高精度キネマティック GPS を用いた屋外行動計測について報告を行う.

2. 子どもの発達の定量化

Fig. 1 に我々の想定する幼児期の子供の発達を定量化するシステムの概要を示す. 屋外屋内での位置計測システム, ウェアラブルモーショ

ンセンサ(加速度, ジャイロ), ウェアラブル生体センサ(体温, 心拍数), ウェアラブルカメラ, マイクなどを用いて, 子供の行動・状態を記録しそれを統計的解析, データマイニング, テキストマイニングなどの解析を行い, 子供の心身の発達を定量化する.

3. キネマティック GPS

キネマティック GPS では固定局の受信データと移動局の受信データを電波の波長, さらに位相を利用することで原理的には数 mm 以下の精度で距離を求めることができる. しかしながら, 従来のリアルタイムキネマティック GPS(RTK-GPS) は, サイズが大きく, 重量が重い, 価格が高く, 多数の子供の行動の計測に用いるのは難しい. 本研究では, 宮本らが開発したウェアラ

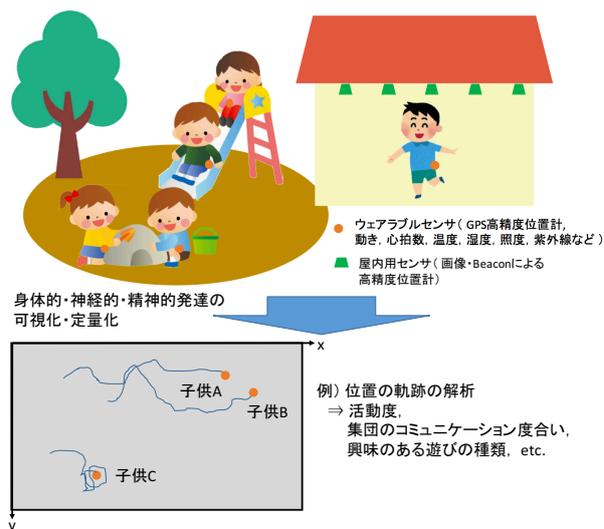


Fig. 1 幼児期の子供の発達を定量化するシステムの概要

ブルキネマティック GPS(AT-H-02)(Fig. 2)²⁾,³⁾ を用いる。AT-H-02 では電波情報の記録に特化することにより, 小型化, 軽量化を達成している。位置情報の計算は別途 PC にデータを転送して RTK-lib¹⁾ などのソフトウェアを用いてオフラインで解析を行う。Fig. 3 に, 園庭での子供の遊びの様子を計測した結果を示す。生のデータでは, 建物の付近や子供が激しく動いた場合影響により大きなノイズがのることがあるため, この結果ではノイズ除去処理をしている。20cm 程度の計測精度が得られており, 二人の子供が一緒に遊ぶ様子が正確に計測されている。

4. むすび

本稿では, 高精度な GPS を用いた子どもの行動解析システムに関して報告した。現在, GPS 情報と同時に計測されているその他のセンサ情報を統合した解析を進めている。また, 屋内・屋内でのシームレスな計測システムの開発を進めている。



AT-H-02
AOBA Technologia LLC
Tohoku University-originated
venture company

- Compact
78.5 x 38.5 x 18.5 mm³
- Lightweight
69 g including Antenna, Battery, Memory, etc.
- Survey-Level Accuracy
H: 5mm, V: 14mm
- Battery Life
6 Hours
- Position Update Rate
10 Hz
- Inertial Measurement Unit (IMU)
- Temperature/Pressure Sensor Interface

Fig. 2 ウェアラブルキネマティック GPS AT-H-02

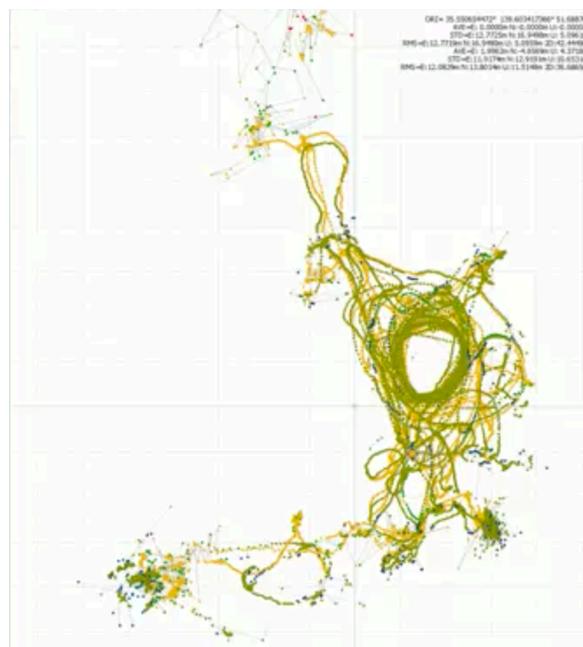


Fig. 3 子供の行動計測結果

参考文献

- 1) RTKLIB: <http://www.rtklib.com>
- 2) 宮本直人, 森本達郎, ボノー パトリック, 三浦隆治, 鈴木愛, 畠山望, 宮本明, "携帯型キネマティック GPS ロガーの開発と評価", 平成 28 年度測位航法学会全国大会 (2016)
- 3) 宮本直人, 森本達郎, 三浦隆治, 鈴木愛, 畠山望, 宮本明, 張山昌論, "携帯型キネマティック GNSS ロガーの開発とノイズ対策", 平成 29 年度測位航法学会全国大会 (2017)